

## Korelasi Kapasitas Vital Paru dengan Prestasi Atlet Di Sekolah Olahraga Nasional Sriwijaya Palembang

Raden Ayu Tanzila<sup>1</sup>, Ratika Febriani<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departemen Fisiologi Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Palembang

Submitted: December 2018 | Accepted: January 2019 | Published: March 2019

### Abstrak

Prestasi olahraga memiliki nilai yang sangat tinggi bagi suatu bangsa. Banyak faktor yang mempengaruhi prestasi olahraga antara lain daya tahan, kekuatan, frekuensi latihan serta daya ledak. Dengan frekuensi latihan yang baik dan teratur, maka fungsi paru akan semakin maksimal dan diharapkan prestasi atlet akan semakin meningkat. Kapasitas vital paru adalah udara maksimal yang dapat dikeluarkan seseorang dari paru-paru setelah inspirasi maksimal. Bagi seorang atlet memiliki fungsi paru yang baik sangatlah penting, karena dapat memiliki daya tahan yang stabil pada saat bertanding sehingga mempengaruhi performa dan prestasi atlet. Salah satu indikator fungsi paru seseorang adalah kapasitas vital paru. Penelitian ini bertujuan mengetahui korelasi kapasitas vital paru dengan prestasi atlet di Sekolah Olahraga Nasional Sriwijaya Palembang. Penelitian ini merupakan penelitian observasional analitik dengan desain cross sectional yang dilaksanakan pada November 2018. Sampel pada penelitian ini diambil secara total sampling pada seluruh atlet dari cabang olahraga renang, voli dan bela diri di Sekolah Olahraga Nasional Sriwijaya Palembang sebanyak 57 sampel. Fungsi paru diukur menggunakan Spirometri sebanyak 3 kali dan diambil hasil yang terbaik. Analisis data menggunakan uji korelasi Pearson. Hasil penelitian didapatkan rerata kapasitas vital paru pada atlet cabang olahraga renang adalah 4450 ml, bela diri sebesar 4005 ml dan bola voli sebesar 3632 ml. Hasil uji korelasi didapatkan korelasi positif kapasitas vital paru dengan prestasi atlet renang, voli dan beladiri dengan nilai  $p$  masing-masing 0,7, 0,2 dan 0,3. Sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat korelasi positif kuat kapasitas vital paru dengan prestasi atlet cabang olahraga renang serta terdapat korelasi positif lemah kapasitas vital paru dengan prestasi atlet cabang olahraga bela diri dan voli.

**Kata Kunci:** Atlet, kapasitas vital, prestasi, spirometri

### Abstract

Sports achievement has a high value for a country. Many factor that influence sports performance include endurance, strength, frequency of exercise and explosive power. If the exercise frequency is good and regular, the lung function is more optimal and it is expected that athletes performance will increase. Lung vital capacity is the maximum amount of air a person can exhale from the lungs after maximal inhalation. For athletes, having the proper lungs function is very crucial for the stable endurance during the competition. One of many indicators of lungs function is vital lung capacity. This research intended to identify the correlation between vital lungs capacities with athletes achievement in Sekolah Olahraga Nasional Sriwijaya Palembang. This study was an analytic observational with a cross sectional design which was held in November 2018. The sample in this study was taken in total sampling on 57 samples from swimmer, bela diri and volley ball athlete in Sekolah Olahraga Nasional Sriwijaya Palembang. Their lungs function was measured 3 times by using spirometry for collecting the best result. Data analysis used Pearson correlation test. From this research, it was known that the average vital lung capacities of swimmer is 4450 ml, bela diri 4005 ml and volley ball 3632 ml. Correlation test result showed a positive correlation vital lung capacities with swimmer, bela diri and volley ball athlete achievement with  $p$  values of 0.7, 0.2 and 0.3 respectively. So that it can be concluded that there is a strong positive correlation vital lung capacities with swimmer athlete achievement and weak positive correlation vital lung capacities with martial arts and volley ball athlete achievement.

**Key words:** Athlete, vital Capacity, achievement, spirometry

---

Korespondensi : [ratanzila247@gmail.com](mailto:ratanzila247@gmail.com)

## Pendahuluan

Fungsi utama pernapasan adalah sebagai ventilasi paru, difusi oksigen dan karbondioksida antara alveoli dan darah, pengangkutan oksigen dan karbondioksida dalam darah dan cairan tubuh ke dan dari sel jaringan tubuh, serta pengaturan ventilasi dan hal-hal lain dari pernapasan.<sup>1</sup> Fungsi pernafasan dapat diukur melalui suatu alat yang disebut spirometer. Spirometer adalah parameter yang digunakan untuk menilai kemampuan kerja pernapasan melalui volume paru. Volume paru yang dapat diukur melalui spirometer bermacam-macam, salah satunya yaitu kapasitas vital paru yang merupakan jumlah udara maksimal yang dapat diekspirasi setelah inspirasi maksimal.<sup>2</sup>

Kapasitas vital paru dapat dipengaruhi oleh kebiasaan seseorang melakukan olahraga. Olahraga dapat meningkatkan aliran darah melalui paru-paru sehingga menyebabkan oksigen dapat berdifusi ke dalam kapiler paru dengan volume yang lebih besar atau maksimum. Kapasitas vital pada seorang atlet lebih besar daripada orang yang tidak pernah berolahraga.<sup>3</sup> Kapasitas paru-paru merupakan peristiwa dalam siklus paru-paru yang menyatukan dua volume atau lebih. Jenis kapasitas paru-paru ada empat yaitu kapasitas inspirasi, kapasitas fungsional, kapasitas vital dan kapasitas total paru. Kapasitas vital paru merupakan jumlah udara maksimal yang dapat dikeluarkan dari paru-paru setelah mengisi sampai batas maksimum (inspirasi

maksimal).<sup>4</sup>

Dari beberapa penelitian didapatkan fungsi paru pada setiap cabang olahraga berbeda-beda sesuai dengan jenis latihan fisik dan frekuensi latihan yang dilakukan. Penelitian Tanzila (2018) juga mendapatkan perbedaan bermakna *Vital Capacity (V C)* dan *Forced Vital Capacity (FV C)* antara atlet renang dan voli di Sekolah Olahraga Nasional Sriwijaya Palembang karena pada olahraga renang dilakukan latihan di bawah air dan menahan napas dalam waktu yang lama sehingga otot pernapasan dan diafragma akan mengembang dengan tekanan air yang tinggi yang menyebabkan penguatan fungsional otot, peningkatan elastisitas dinding dada dan peningkatan daya tahan.<sup>5</sup>

Bagi seorang atlet, memiliki kapasitas vital paru yang baik sangatlah penting, karena dengan itu mereka dapat memiliki daya tahan yang stabil pada saat bertanding.<sup>6</sup> Banyak faktor yang mempengaruhi prestasi seorang atlet antara lain daya tahan, kekuatan, frekuensi latihan, kebugaran serta daya ledak. Dengan frekuensi latihan yang baik, maka fungsi paru akan semakin maksimal dan diharapkan prestasi atlet akan semakin meningkat. Penelitian Prasetyo E (2017) menunjukkan hubungan yang signifikan antara frekuensi gerakan kaki dan prestasi renang gaya *crawl* 50 meter.<sup>7</sup>

Prestasi olahraga memiliki nilai yang sangat tinggi bagi suatu bangsa. Prestasi olahraga di Indonesia secara makro belum menunjukkan perkembangan yang menggembirakan. Dilihat dari segi

peringkat, perolehan medali pada kegiatan-kegiatan seperti Sea Games, Asean Games, Islamic Solidarity Games dan Olimpiade serta pada kejuaraan dunia untuk masing-masing cabang olahraga perlu ditingkatkan. Peningkatan prestasi dan kemampuan seorang atlet, salah satu kuncinya adalah dengan melakukan latihan fisik yang baik setiap harinya. Dengan latihan fisik tersebut maka akan terjadi peningkatan fungsi paru secara maksimal. Minimnya penelitian mengenai kapasitas vital paru dan prestasi atlet membuat peneliti tertarik ingin mengetahui bagaimana korelasi kapasitas vital paru dengan prestasi atlet pada berbagai cabang olahraga di Sekolah Olahraga Nasional Sriwijaya Palembang.

## Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan penelitian observasional analitik dengan pendekatan *cross sectional*. Penelitian dilakukan di Sekolah Olahraga Nasional Sriwijaya Palembang pada November 2018. Sampel pada penelitian ini diambil secara total sampling pada seluruh atlet dari cabang olahraga renang, voli dan bela diri di Sekolah Olahraga Nasional Sriwijaya Palembang sebanyak 57 sampel. Kriteria yang dipakai adalah atlet berusia 16-23 tahun, laki-laki, bukan perokok, harus dalam keadaan sehat, tidak ada flu atau infeksi saluran napas saat dilakukan pemeriksaan serta tidak mempunyai riwayat penyakit jantung dan paru-paru. Pengumpulan data primer secara langsung dengan mengukur kapasitas vital paru

menggunakan spirometri dan wawancara dengan atlet untuk melihat prestasi atlet masing-masing di Sekolah Olahraga Nasional Sriwijaya Di Palembang. Pengambilan data dimulai dengan wawancara awal dan menyiapkan alat spirometer dan kalibrasi sebelum pemeriksaan. Saat dilakukan pengukuran, atlet dalam posisi berdiri, dilakukan pernapasan biasa sebanyak tiga kali berturut-turut, dan langsung menghisap sekuat dan sebanyak mungkin udara ke dalam paru-paru, dan kemudian dengan cepat dan sekuat-kuatnya dihembuskan udara melalui *mouth piece* spirometri. Pengukuran sebanyak tiga kali untuk mendapatkan hasil yang terbaik. Setelah mendapat data, selanjutnya data diolah dan dianalisis menggunakan uji korelasi Pearson serta disajikan dalam bentuk tabel dan dinarasikan.

## Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini dilakukan pada November 2018 pada sebanyak 57 orang terdiri dari 3 cabang olahraga yaitu renang, bela diri, dan bola voli dengan rerata usia sampel 18 tahun. Semua sampel dilakukan pengukuran fungsi paru menggunakan spirometri yang dilakukan sebanyak 3 kali pengukuran dan diambil nilai yang terbesar.

Pada tabel 1 dapat dilihat nilai rerata kapasitas vital paru paling tinggi pada atlet renang yaitu sebesar 4450 liter. Nilai rerata

kapasitas vital paru untuk paling rendah pada atlet bola voli yaitu 3632 ml.

**Tabel 1.** Nilai rerata kapasitas vital paru pada setiap cabang olahraga.

Cabang Olahraga	Jumlah Sampel	Rerata Kapasitas Vital Paru	p*
Renang	18	4450	0,575
Bela Diri	17	4005	0,064
Bola Voli	22	3632	0,521

p\* : uji normalitas data dengan saphiro wilk

Berdasarkan hasil analisis statistik pada tabel 2 didapatkan nilai  $p=0,7$  untuk cabang olahraga renang sehingga dapat diartikan terdapat korelasi positif kuat antara nilai kapasitas vital paru dengan prestasi atlet renang di Sekolah Olahraga Nasional Sriwijaya Palembang. Sedangkan untuk cabang olahraga beladiri dan voli didapatkan nilai  $p=0,2$  dan  $0,3$  sehingga dapat diartikan terdapat korelasi positif lemah antara nilai kapasitas vital paru dengan prestasi atlet bela diri dan bola voli di Sekolah Olahraga Nasional Sriwijaya Palembang.

**Tabel 2.** Hasil uji korelasi kapasitas vital paru dengan prestasi atlet

Cabang Olahraga	Jumlah Sampel	p*
Renang	18	0,7
Bela diri	17	0,2
Bola Voli	22	0,3

p\* uji korelasi Pearson

Hasil penelitian didapatkan korelasi positif kuat antara kapasitas vital paru dengan prestasi atlet renang serta korelasi positif lemah antara kapasitas vital paru

dengan prestasi atlet bela diri dan bola voli di Sekolah Olahraga Nasional Sriwijaya. Hal ini sejalan dengan Penelitian Prasetyo, menunjukkan hubungan yang signifikan antara frekuensi gerakan kaki dan prestasi renang gaya *crawl* 50 meter. Olahraga renang merupakan olahraga *water based sport activity* yang lebih meningkatkan otot-otot pernafasan, berbeda dengan olahraga bola voli dan beladiri yang termasuk dalam kelompok *land based sport activity*.<sup>7</sup>

Terjadi perbedaan rerata kapasitas vital paru pada berbagai cabang olahraga sejalan dengan beberapa penelitian sebelumnya, diantaranya penelitian di Turki yang mengukur parameter fungsi respirasi pada atlet yang menyimpulkan perbedaan cabang olahraga mempengaruhi kapasitas respirasi atlet.<sup>8</sup> Pada penelitian ini didapatkan rerata kapasitas vital paru atlet paling tinggi pada cabang renang yaitu 4450 ml. Hal ini sejalan dengan penelitian pada 309 atlet di turnamen internasional Rusia yang didapati kapasitas paru pada cabang olahraga *water based sport activity* memiliki fungsi paru (VC, FVC, FEV1) lebih tinggi dibanding *land based sport activity* karena pada olahraga *water based sport activity*

melakukan latihan di bawah air dan menahan napas dalam waktu yang lama sehingga otot pernapasan dan diafragma akan mengembang dengan tekanan air yang tinggi yang menyebabkan penguatan fungsional otot dan juga peningkatan elastisitas dinding dada.<sup>9</sup>

Para atlet olahraga renang dan selam memiliki elastisitas paru-paru dan dinding dada yang sangat baik. Hal ini karena sifat dasar latihan yang dilakukan berbeda dengan atlet yang bermain olahraga darat. Selama berenang tekanan air akan meningkatkan beban pada dinding dada, sehingga terjadi peningkatan daya tahan saluran napas. Pembatasan ventilasi yang terjadi sesaat dalam setiap siklus pernafasan menyebabkan hipoksia intermiten, yang memicu peningkatan laju pernafasan. Secara keseluruhan, atlet yang berolahraga berbasis air cenderung memiliki otot pernapasan fungsional yang baik sebagai akibat mekanisme fisiologis melawan tekanan air.<sup>10</sup> Renang termasuk ke dalam olahraga dinamik tinggi–statik sedang.<sup>11</sup> Hasil penelitian tentang perbandingan fungsi paru pada atlet renang dan lari dari 30 atlet yang melakukan renang pada jarak 3 kilometer/hari didapati *Tidal Volume* (TV), *forced Vital Capacity* (FVC), *Forced expiratory volume in one second* (FEV1) lebih tinggi pada perenang dibanding pelari karena perenang melakukan latihan yang melatih otot paru termasuk diafragma karena peningkatan tekanan air berhubungan dengan elastisitas paru dan otot pernapasan.<sup>12</sup> Hasil penelitian lain

mengatakan posisi tubuh horizontal ketika berenang juga mempunyai peran untuk meluruskan saluran pernapasan sehingga dapat menghasilkan lebih sedikit resistensi saluran pernapasan dibandingkan dengan olahraga lain.<sup>13,14</sup>

Pada cabang bola voli didapatkan rerata kapasitas vital paru sebesar 4005 ml. Olahraga bola voli juga merupakan cabang olahraga yang banyak menggunakan otot lengan dan merupakan olahraga dinamik sedang. Atlet pada olahraga bola voli harus mempunyai stamina yang tinggi karena waktu permainan yang panjang.<sup>3</sup> Untuk memenuhi kebutuhan tenaga dalam proses pertandingan, daya tahan yang dimiliki seseorang atlet voli sangat bergantung sekali pada oksigen, karena otot yang digunakan saat melakukan kegiatan olahraga membutuhkan asupan oksigen agar tidak cepat mengalami kelelahan. Peningkatan asupan kebutuhan oksigen melatih kemampuan pengembangan paru-paru dan otot pernafasan.<sup>7</sup>

Nilai rata-rata kapasitas vital paru paling rendah pada penelitian ini adalah pada cabang olahraga beladiri sebesar 3632 ml. Cabang olahraga beladiri juga merupakan statik tinggi dan dinamik rendah, olahraga ini tergolong olahraga yang banyak menyebabkan perubahan kekuatan intramuskular tetapi hanya sedikit perubahan panjang otot, pergerakan sendi dan menyebabkan sedikit peningkatan kebutuhan oksigen sehingga olahraga ini kurang melatih otot-otot pernapasan.<sup>15</sup> Dalam latihan, atlet bela diri mengandalkan

kekuatan otot tungkai dan kekuatan otot lengan dalam bergerak. Semakin kuat otot tungkai dan lengan maka ketepatan dalam bergerak yang akan dihasilkan semakin baik pula. Dalam latihan beladiri peningkatan curah kerja otot akan meningkatkan elastisitas paru dan jumlah alveoli yang aktif. Kedua hal tersebut dapat meningkatkan kapasitas penampungan dan penyaluran oksigen ke aliran darah untuk mengimbangi konsumsi oksigen yang dibutuhkan selama latihan. Otot juga akan mengalami perubahan dengan melakukan olahraga teratur. Ukuran serat otot akan bertambah besar dan sistem penyediaan energi di otot akan meningkat.<sup>16</sup>

Penelitian Siswanto juga didapatkan hubungan yang bermakna antara latihan fisik dan kapasitas vital paru yang ikut pencak silat dan tidak ikut pencak silat.<sup>17</sup> Orang yang melakukan aktifitas fisik, mempunyai kemampuan untuk menghisap udara lebih banyak dan dalam periode waktu yang lebih lama, juga mampu menghembuskan keluar sisa-sisa pembakaran lebih banyak karena otot-otot parunya dapat melakukan kerja lebih banyak. Latihan akan memungkinkan meningkatnya pemakaian oksigen per menit, sampai tercapai suatu angka maksimal. Hal ini terjadi karena perubahan fungsi kardiorespirasi, yang merupakan suatu faktor yang menentukan keunggulan seorang atlet.

Perubahan pada sistem respirasi akan terjadi dalam jangka lama sebagai bentuk adaptasi terhadap proses latihan yang

dilakukan secara teratur. Otot-otot pernapasan mengalami perubahan kemampuan untuk melakukan konsumsi oksigen, sehingga kapasitas paru dapat bertambah secara berkesinambungan. Peningkatan kapasitas total paru dan kapasitas vital paru akan terjadi melalui peningkatan kemampuan otot pernapasan dan pengaktifan alveoli pada orang yang terlatih.<sup>18</sup> Dengan adanya peningkatan kapasitas paru maka daya tahan dalam melakukan olahraga semakin meningkat. Daya tahan tersebut merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi prestasi atlet.

## Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa terdapat korelasi positif kuat kapasitas vital paru dengan prestasi atlet cabang olahraga renang serta terdapat korelasi positif lemah kapasitas vital paru dengan prestasi atlet cabang olahraga beladiri dan voli.

## Daftar Pustaka

1. Guyton. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*. Jakarta : EGC. 2008.
2. Ganong, W.F. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*. Jakarta : EGC. 2010.
3. Warganegara, R. *The Comparation Of Lung Vital Capacity In Various Sport Athlete*. *Medical Jurnal of Lampung University* Vol 4 No.2. Lampung : Universitas Lampung. 2015.
4. Dahlan. 2009. *Respirologi*. EGC: Jakarta. Hal 52.
5. Tanzila, RA. 2018. *Perbedaan Kapasitas Vital Paru dan Kapasitas Vital Paksa pada Atlet di Sekolah Olahraga Nasional Sriwijaya*. *Jurnal Syifa Medika* Vol. 2 Maret 2018

6. Romadhona, N. 2015. *Hubungan Olahraga Bulutangkis Dengan Kapasitas Vital Paru Pada Pemain Bulutangkis*. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
7. Prasetyo, E. dan Moch Yunus. 2017. *Hubungan antara Frekuensi Gerakan Kaki dengan Prestasi Renang Gaya Crawl 50 meter*. Indonesian Performance Journal 1 (2) (2017)
8. Atan Tulin, Pelin Akyol Mcmet Cebi. 2012. *Comparison of Respiratory Functions of athletes engaged in different sport branches*. Turkish Jurnal of Sport and Exercise; 14(3): 76-81
9. Lazovic, P. 2016. *Superior lung capacity in water based sport athlete and land based sport athlete*. Journal Vol 22 No. 3. Rusia: Revista Porguesa de Pneumologia.
10. Mitchell, H. 2004. *Classification of sport. Medicine & Science in Sport and Exercise, Official Journal of The American Collage of Sport Medicine*. New York : William & Wilkins.
11. Madina, D. 2007. *Nilai Kapasitas Vital Paru Dan Hubungannya Dengan Karakteristik Fisik Pada Atlet Berbagai Cabang Olahraga*. Bandung : Universitas Padjajaran.
12. Sable. 2012. *Comparative study of lung functions in swimmers and runners*. Journal Vol. 1 No. 56. New York : US National Library of Medicine National Institutes of Health.
13. Bernard, A. 2010. *A sthma and swimming: weighing the benefits and the risks*. Journal Vol 86 No 171. New York : de Pediatria.
14. Suryatna E, dan Suherman A. 2001. *Renang Kompetitif*. Jakarta Pusat: Direktorat Jendral Olahraga
15. Afriwardi. 2009. *Ilmu Kedokteran Olahraga*. Jakarta : EGC.
16. Mahotra, N. 2016. *Effects of Sports on pulmonary functions*. Journal of Nobel Medical College Vol. 2 No.1. Nepal: Maharajgunj Medicine Campus Khatmandu.
17. Siswanto, A. 2014. *Hubungan antara latihan fisik dan kapasitas vital paru pada siswa Pencak Silat Persaudaraan Setia Hati Terate*: Universitas Muhammadiyah Surakarta. 2014
18. Yunus, F. 2007. *Faal Paru dan Olahraga*. Jurnal Respirologi Indonesia, 17, 100-105